

MORFOLOGIA DE LOS GRANOS DE POLEN DE LA FAMILIA POLYGALACEAE DEL VALLE DE MEXICO¹

MA. DE LA LUZ ARREGUIN-SANCHEZ²
RODOLFO PALACIOS-CHAVEZ²
DAVID LEONOR QUIROZ-GARCIA
DELFINA RAMOS-ZAMORA

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional
Plan de Ayala y Carpio, Col. Santo Tomás
11340 México, D.F.

RESUMEN

Se estudia al microscopio de luz y al microscopio electrónico de barrido los granos de polen de siete taxa de la familia Polygalaceae del Valle de México: *Monnina ciliolata* DC., *Polygala alba* Nutt., *P. appressipilis* Blake, *P. compacta* Rose, *P. myrtilloides* Willd., *P. mexicana* Moc. y *P. subalata* S. Wats.

El polen de la familia a nivel genérico y específico no presenta marcadas diferencias en cuanto a ornamentación, forma y tamaño, pero dentro de los taxa estudiados se pueden separar dos grandes grupos polínicos dependiendo del número de colpos: *Polygala alba*, *P. mexicana* y *P. subalata* tienen de 8 a 10 y en *Monnina ciliolata*, *P. appressipilis*, *P. compacta* y *P. myrtilloides* se manifiestan 14 a 20.

Comparando la morfología del polen con estudios taxonómicos realizados en *Polygala*, se observa que las especies que tienen de 8 a 10 colpos corresponden al subgénero *Orthopolygala* (subg. *Polygala*) y las especies que presentan de 14 a 20 colpos pertenecen al subgénero *Hebecarpa* (Blake, 1916).

ABSTRACT

The pollen morphology of the Polygalaceae of the Valley of Mexico is studied using LM and SEM, for all seven species: *Monnina ciliolata* DC., *Polygala alba* Nutt., *P. appressipilis* Blake, *P. compacta* Rose, *P. myrtilloides* Willd., *P. mexicana* Moc. and *P. subalata* S. Wats.

Pollen grains belonging to the family do not present great differences in ornamentation, form or size at the generic or specific levels: nevertheless, the taxa studied can be divided into two groups based on furrow number. *Polygala alba*, *P. mexicana* and *P. subalata* all have 8 to 10 furrows, while *Monnina ciliolata*, *P. appressipilis*, *P. compacta* and *P. myrtilloides* have 14 to 20.

Comparing the taxonomic studies in *Polygala* with the present pollen study, it is observed that the species with 8 to 10 furrows correspond to subgenus *Orthopolygala* (subg. *Polygala*) and the species with 14 to 20 furrows to subgenus *Hebecarpa* (Blake, 1916).

¹Trabajo parcialmente subsidiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología PCCNCNA-050711.

²Becarios de COFAA del I.P.N.

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de la flora polínica del Valle de México (Palacios-Chávez et al., 1985).

La familia Polygalaceae comprende cerca de 10 géneros y más de 700 especies ampliamente distribuidas en las regiones tropicales y templadas de ambos hemisferios. En el Valle de México está representada por dos géneros, *Monnina* con una especie y *Polygala* con seis. Aunque Brizuela (1979) reconoció sólo cinco especies para la región, con posterioridad se colectó un ejemplar de *P. appressipilis* y se comprobó que algunos especímenes identificados como *P. subalata* corresponden en realidad a *P. alba*.

El género *Polygala* ha sido dividido en varias categorías infragenéricas y así Blake (1916) distinguió para México, Centroamérica y las Antillas seis subgéneros. Las especies del Valle de México se acomodan en dos de ellos, a mencionar *Hebecarpa* y *Orthopolygala* (subg. *Polygala*).

Entre los autores que han abordado la morfología del polen de Polygalaceae se encuentra a Erdtman (1943), quien estudió *Polygala serphyllacea* y describió sus granos como policolpados, con poros germinales ecuatoriales. Posteriormente Erdtman (1952) investigó cinco especies de *Polygala*, además de *Diclidanthera elliptica*, *Muraltia heisteria* y *Monnina oblongifolia* y definió las microsporas de estos taxa como policolpadas, frecuentemente sinoradas y con colpos que varían en número de 7 a 28; por otra parte encontró que el polen de la familia Polygalaceae tiene reminiscencias del de Malpighiaceae y Tremandraceae en la estratificación de la exina. Heusser (1971) describió los granos de *Monnina angustifolia* y de *Polygala stricta* como tectados, estefanocolporados, con poros transversos a lo largo del ecuador formando un anillo, exina psilada o foveolada. Huang (1972) se ocupó de las microsporas de cinco especies de *Polygala* así como de *Salomonina ciliata* y las encontró policolpadas con 10 a 42 surcos y con aberturas transversales conectadas como un anillo, tectum psilado o con verrugas, sexina granular, foveolada o finamente reticulada. Plá Dalmau (1961) determinó que el polen de *Polygala calcarea* y *P. vulgaris* es esferoidal con múltiples colpos alargados. Larson y Skvarla (1961) estudiaron la ultraestructura de los granos de *Polygala alba* y *P. incarnata* y reconocieron la ectexina, la endexina y una capa interna a la endexina, la cual posiblemente representa la endonexina.

METODOLOGIA

El polen fue tomado de los ejemplares de herbario depositados en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), de la colección del Valle de México. Las muestras de cada una de las especies se dividieron en dos grupos; uno de ellos fue tratado con la técnica de acetólisis de Erdtman (1943) levemente modificada y éstas se observaron al microscopio de luz (ML), mientras que el material sin tratamiento químico se estudió al microscopio electrónico de barrido (MEB) tipo JEOL-JSM 35, previo sombreado con Au.

Para las descripciones al ML se tomaron en cuenta las medidas de 20 granos de polen.

RESULTADOS

Descripción de los granos de polen

Monnina ciliolata DC. Topilejo, Deleg. Tlalpan, D.F. A. Ventura 2423 (ENCB). Lám. I, Figs. 1 a 5.

Polen policolporado, zonorado, tectado, prolato-esferoidal, de 44.5(47.5)52.5 X 34(42)51.5 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.12. Exina de 2 a 3 μ de grosor, con sexina de 1.5 a 2 μ de espesor, nexina menor de 1 μ . Superficie de la exina al ML psilada y al MEB se aprecia escabrosa y en la zona polar perforada. Colpos 14 a 16, de 28.5 μ de largo X 3 a 4 μ . Aberturas transversales unidas.

Polygala alba Nutt. Cerca de la Presa La Concepción al W de Tepetzotlán, Edo. Méx. L. Paray 2946 (ENCB). Lám. I, Figs. 6 a 10.

Polen policolporado, zonorado, tectado, prolato a subprolato, de 30.5(32.5)35.5 X 23(24.5)26 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.33. Exina de 3.5 μ de grosor, con la sexina de igual espesor que la nexina. Superficie de la exina al ML y al MEB psilada. Colpos 8, de 19.5 a 17 μ de largo X 2.5 a 3.3 μ . Aberturas transversales unidas.

Polygala appressipilis Blake Desviación del Conejo, Deleg. Xochimilco, D.F., A. Ventura 2012 (ENCB). Lám. I, Figs. 11 a 15.

Polen policolporado, zonorado, tectado, per-prolato, de 35(41)45 X 33(35)38 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.39. Exina de 2 μ de grosor, con la sexina de igual espesor que la nexina. Superficie de la exina al ML psilada y al MEB escabrosa y en la zona polar perforada. Colpos 20, de 23.5 a 35.5 μ de largo X 2.5 a 3.5 μ . Aberturas transversales unidas.

Polygala compacta Rose 4 km al N de Atizapán, Edo. Méx., J. Rzedowski 23789 (ENCB). Lám. II, Figs. 1 a 5.

Polen policolporado, zonorado, tectado, subprolato, de 33.5 (37.5) 42 X 27 (31.5) 36 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.18. Exina de 2.5 μ de grosor, con la sexina de 1.5 μ , nexina de ± 1 μ de espesor. Superficie de la exina al ML psilada y al MEB escabrosa. Colpos 14, de 28.5 a 36 μ de largo X 2.5 a 3.5 μ . Aberturas transversales unidas.

Polygala mexicana Moc. Alrededores Presa de la Concepción, Tepetzotlán, Edo. Méx., L. Hilerio s/n. (ENCB). Lám. II, Figs. 9 a 12.

Polen policolporado, zonorado, tectado, subprolato a prolato, de 20 (27) 29.5 X 20 (23) 14.5 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.18. Exina de 2 μ de grosor con la sexina de igual espesor que la nexina. Superficie de la exina al ML y MEB psilada. Colpos 8, de 21 a 24 μ de largo X 3 a 3.5 μ . Aberturas transversales unidas.

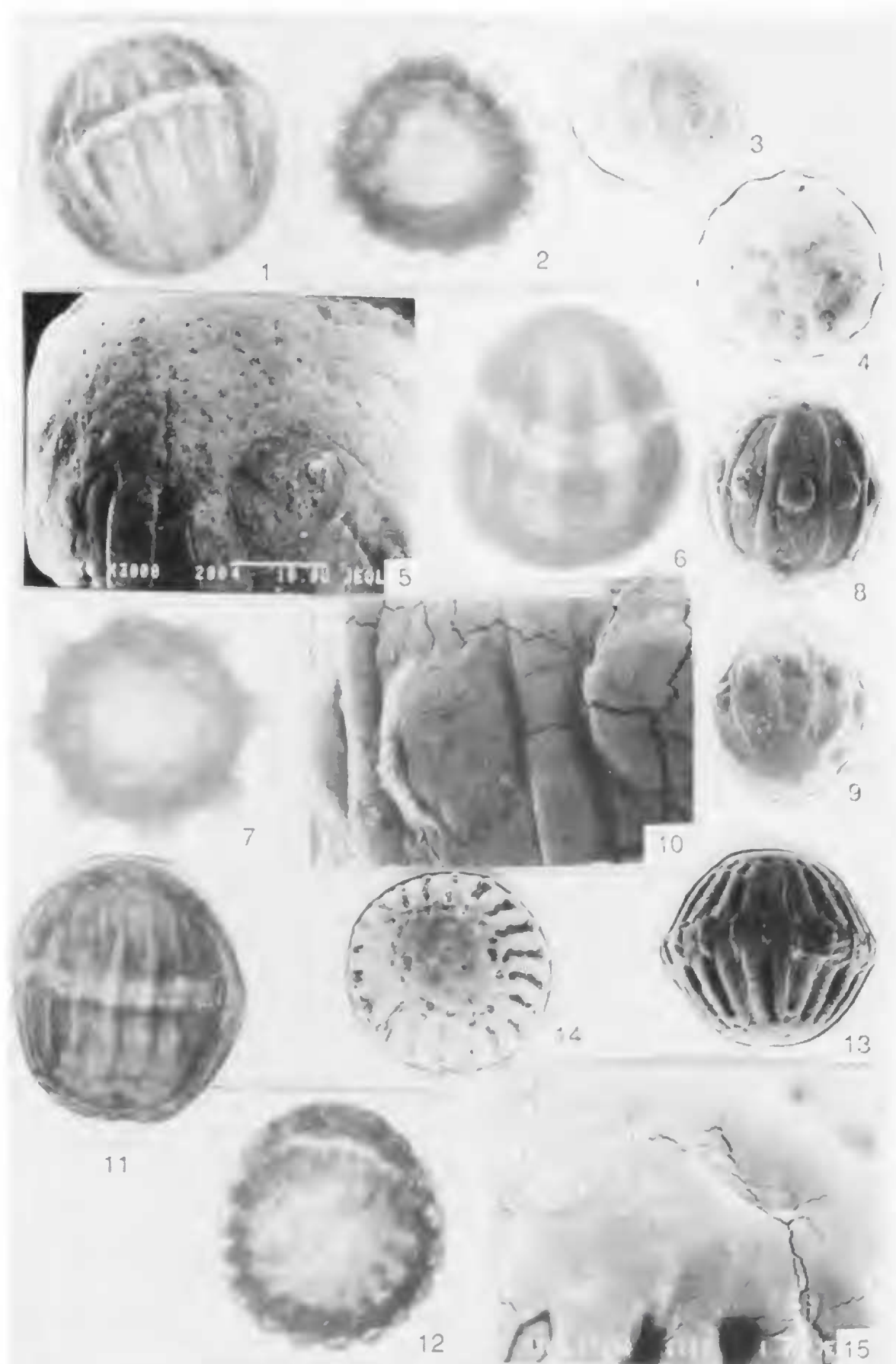


Lámina I. *Monnina ciliolata*. 1. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 2. Vista polar; 3. Vista ecuatorial al MEB; 4. Vista polar al MEB; 5. Detalle de las perforaciones en el área polar al MEB. *Polygala alba*. 6. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 7. Vista polar; 8. Vista ecuatorial al MEB; 9. Vista ecuatorial, mostrando parte del área polar al MEB; 10. Detalle de los colpos y ornamentación al MEB. *Polygala appressipilis*. 11. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 12. Vista polar; 13. Vista ecuatorial al MEB; 14. Vista polar al MEB; 15. Detalle de la ornamentación al MEB.

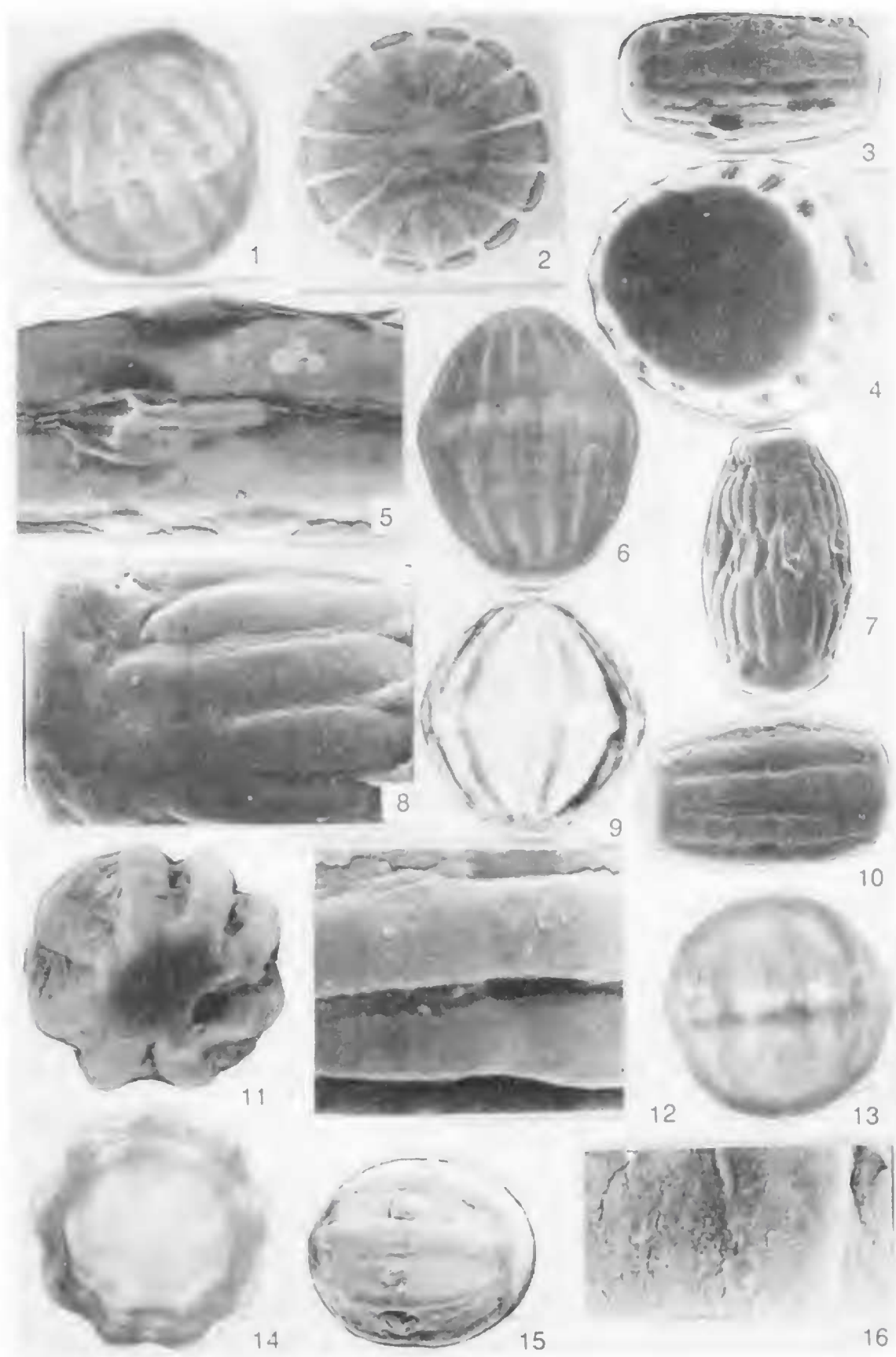


Lámina II. *Polygala compacta*. 1. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 2. Vista polar; 3. Vista ecuatorial al MEB; 4. Vista polar al MEB; 5. Detalle de la ornamentación y colpos al MEB. *Polygala myrtilloides*. 6. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 7. Vista ecuatorial al MEB; 8. Detalle de la ornamentación al MEB. *Polygala mexicana*. 9. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 10. Vista ecuatorial al MEB; 11. Vista polar al MEB; 12. Detalle de la ornamentación al MEB. *Polygala subalata*. 13. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 14. Vista polar; 15. Vista ecuatorial al MEB; 16. Detalle de la ornamentación al MEB.

Polygala myrtilloides Willd. La Estanzuela, Mpio. El Chico, Hidalgo. F. Brizuela 1354 (ENCB). Lám. II, Figs. 6 a 8.

Polen policolporado, zonorado, subprolato a prolato, de 38(42) 45 X 33(34)36 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.2. Exina de 2 μ de grosor, con la sexina de igual espesor que la nexina. Superficie al ML psilada y al MEB escabrosa. Colpos 16 a 18, de 27 a 39 μ de largo X 2.5 a 3.5 μ . Aberturas transversales unidas.

Polygala subalata S. Wats. Cahuacán, Mpio. Villa Nicolás Romero, Edo. Méx., A. Ventura 4129 (ENCB). Lám. II, Figs. 13 a 16.

Polen policolporado, zonorado, tectado, esferoidal, de 21(24)28 X 18.5(22)25.5 μ . Vista polar circular, poco frecuente. P/E = 1.09. Exina de 2 a 3 μ de grosor, sexina de 1 a 2 μ de espesor, nexina \pm 1 μ de grosor. Superficie de la exina al ML psilada y al MEB escabrosa. Colpos 8 a 10, de 21 a 24 μ de largo X 3 a 4 μ . Aberturas transversales unidas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La familia Polygalaceae en el Valle de México es palinológicamente muy homogénea en cuanto a forma, tamaño y ornamentación, tanto a nivel genérico como específico y sólo es posible separar dos grandes grupos en función del número de colpos: los taxa que presentan de 8 a 10 son *Polygala alba*, *P. mexicana* y *P. subalata*. mientras que los caracterizados por 14 a 20 colpos son *Monnina ciliolata*, *Polygala appressipilis*, *P. compacta* y *P. myrtilloides*.

En este contexto es interesante ver que entre las especies estudiadas de *Polygala*, las pertenecientes al subgénero *Orthopolygala* (subg. *Polygala*) presentan granos 8 a 10-colpos, a su vez las microsporas con mayor número (14 a 20) surcos germinales corresponden al subgénero *Hebecarpa*.

En conexión con lo anterior también se encontró que de las especies descritas en la bibliografía y pertenecientes al subgénero *Orthopolygala* (subg. *Polygala*), *P. incarnata* tiene 9 a 12 colpos, *P. serphyllacea* 10, *P. stricta* 10 a 11, *P. vulgaris* 11 y *P. paniculata* 10 a 14, todas ellas manteniendo el patrón de relativamente pocos (14 o menos) surcos. Del subgénero *Hebecarpa* no se localizó en la literatura ninguna especie con polen descrito con anterioridad; sin embargo, actualmente se tiene en estudio el polen de *P. serpens*, procedente de la costa de Jalisco (México) y perteneciente a *Hebecarpa*; su morfología revela la existencia de 20 a 22 colpos.

Estos datos permiten sospechar que los dos subgéneros mencionados pueden diferenciarse entre sí en el número de colpos de sus granos de polen, pero para llegar a saberlo con mayor grado de seguridad será necesario estudiar más especies al respecto, sobre todo en *Hebecarpa*.

Para otros representantes de *Polygala* se citan en la literatura los siguientes números de colpos: *P. abyssinica* 21 a 24, *P. arcuata* 20 a 34, *P. japonica* 14 a 19, *P. shimadae* 24 a 42, *P. triphylla* 20 a 24; *P. cordata*, *P. latifolia* y *P. obcordata* (cada una con 8). Se trata, sin embargo, de especies del Antiguo Mundo, cuya ubicación subgenérica los autores de esta contribución desconocemos.

Cabe agregar que, de acuerdo con la bibliografía encontrada, de las especies que se estudian en este trabajo sólo el polen de *P. alba* había sido descrito previamente.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al M. en C. Jorge Valdez, del Colegio de Postgraduados de Chapingo. por su asesoría en el microscopio electrónico de barrido. Asimismo al Dr. Tom Wendt, del Colegio de Postgraduados de Chapingo, por sus comentarios personales acerca de diferentes aspectos taxonómicos de esta familia así como por corroborar algunas de las identificaciones de los ejemplares de que se obtuvo el material palinológico.

LITERATURA CITADA

- Blake, S. F. 1916. A revision of the genus *Polygala* in Mexico, Central America and the West Indies. *Contr. Gray Herb.* 47: 1-122, lám. 1-2.
- Brizuela, F. 1979. Polygalaceae. In: Rzedowski y Rzedowski. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Vol. I. C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 380-384.
- Erdtman, G. 1943. An introduction to pollen analysis. The Ronald Press Co., New York.. 239 pp.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. *Angiosperms*. Almquist & Wiksell. Stockholm. 553 pp.
- Heusser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. Univ. Arizona Press. Tucson. 167 pp.
- Huang, T.C. 1972. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University Botany Department Press. 276 pp.
- Larson, D.A. & J.J. Skvarla. 1961. The morphology and fine structure of pollen of *Polygala alba* Nutt. and *P. incarnata* L. *Pollen et Spores* 3(1): 21-32.
- Palacios-Chávez, R., Quiroz-García, D. L., Ramos-Zamora, D. y M. L. Arreguín-Sánchez. 1985. Flora palinológica del Valle de México. Presentación. *Phytologia* 59(1): 65-66.
- Plá Dalmau, J.M. 1961. Polen. Talleres Gráficos D.C.P. Gerona. 526 pp.